

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC979 U.S. PTO
09/759294



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 1月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-002597

出 願 人

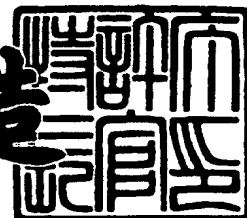
Applicant (s):

ヤマハ発動機株式会社

2000年 7月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3058815

【書類名】 特許願

【整理番号】 P16603

【提出日】 平成12年 1月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60G 21/06

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社
 内

 【氏名】 坂井 浩二

【特許出願人】

 【識別番号】 000010076

 【氏名又は名称】 ヤマハ発動機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064621

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山川 政樹

 【電話番号】 03-3580-0961

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006194

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9721366

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 四輪車用懸架装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車体側と車輪側のうち一方にシリンダを連結し他方にピストンを連結した油圧シリンダを車輪毎に設け、これらの油圧シリンダのうち車体の前後方向の同じ一侧に位置する二つの油圧シリンダの油室どうしを、一方の油圧シリンダの油室に連通させた第 1 の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第 1 の可動隔壁を有する第 1 の調圧シリンダと、他方の油圧シリンダの油室に連通させた第 2 の油室を有するとともに前記第 1 および第 2 の油室の容積変化が一致するように前記第 1 の可動隔壁と連動して第 2 の油室の容積を変える第 2 の可動隔壁を有する第 2 の調圧シリンダと、第 1 の油室の油圧系と第 2 の油室の油圧系との間に介装した絞りとかからなる調圧装置を介して連通させ、

この調圧装置に、前記第 1 および第 2 の可動隔壁の移動によって容積が変化する調圧用油室を形成し、この調圧用油室を、他の二つの油圧シリンダの油室に連通させるとともに、可動隔壁によって高压ガス室と油室とが画成された調量シリンダに連通させ、この調量シリンダの可動隔壁の移動により作動油が流れる絞りを設けたことを特徴とする四輪車用懸架装置。

【請求項 2】 車輪毎に設けた油圧シリンダのうち車体の前後方向の同じ一侧に位置する二つの油圧シリンダの油室どうしを、一方の油圧シリンダの油室に連通させた第 1 の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第 1 の可動隔壁を有する第 1 の調圧シリンダと、他方の油圧シリンダの油室に連通させた第 2 の油室を有するとともに前記第 1 および第 2 の油室の容積変化が一致するように前記第 1 の可動隔壁と連動して第 2 の油室の容積を変える第 2 の可動隔壁を有する第 2 の調圧シリンダと、第 1 の油室の油圧系と第 2 の油室の油圧系との間に介装した絞りとかからなる調圧装置を介して連通させ、この調圧装置に、前記第 1 および第 2 の可動隔壁の移動によって容積が変化する調圧用油室を形成し、この調圧用油室を調量シリンダを介して他の二つの油圧シリンダの油室に連通させてなり、前記調量シリンダを、前記調圧用油室に連通させた第 3 の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第 3 の可動隔壁を有する第 3 の調圧シリンダと、他の

二つの油圧シリンダの油室に連通させた第4の油室を有するとともに前記第3および第4の油室の容積変化が一致するように前記第3の可動隔壁と連動して第4の油室の容積を変える第4の可動隔壁を有する第4の調圧シリンダと、第3および第4の可動隔壁を油室側へ付勢する高压ガスを充填した高压ガス室と、第3の油室の油圧系と第4の油室の油圧系との間に介装した絞りとによって構成したことを特徴とする四輪車用懸架装置。

【請求項3】 車輪毎に設けた油圧シリンダのうち車体に対をなすように設けた二つの油圧シリンダの油室どうしを、一方の油圧シリンダの油室に連通させた第1の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第1の可動隔壁を有する第1の調圧シリンダと、他方の油圧シリンダの油室に連通させた第2の油室を有するとともに前記第1および第2の油室の容積変化が一致するように前記第1の可動隔壁と連動して第2の油室の容積を変える第2の可動隔壁を有する第2の調圧シリンダと、第1の油室の油圧系と第2の油室の油圧系との間に介装した絞りとからなる第1の調圧装置を介して連通させ、他の二つの油圧シリンダの油室どうしを、一方の油圧シリンダの油室に連通させた第3の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第3の可動隔壁を有する第3の調圧シリンダと、他方の油圧シリンダの油室に連通させた第4の油室を有するとともに前記第3および第4の油室の容積変化が一致するように前記第3の可動隔壁と連動して第4の油室の容積を変える第4の可動隔壁を有する第4の調圧シリンダと、第3の油室の油圧系と第4油室の油圧系との間に介装した絞りとからなる第2の調圧装置を介して連通させ、前記第1および第2の調圧装置に、これらの調圧装置の可動隔壁の移動によって容積が変化する調圧用油室をそれぞれ形成し、これらの調圧用油室どうしを互いに連通させるとともに、これらの調圧用油室どうしの間の油圧系を、可動隔壁によって高压ガス室と油室とが画成された調量シリンダに絞りを介して連通させたことを特徴とする四輪車用懸架装置。

【請求項4】 車輪毎に設けた油圧シリンダのうち車体に対をなすように設けた二つの油圧シリンダの油室どうしを、一方の油圧シリンダの油室に連通させた第1の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第1の可動隔壁を有する第1の調圧シリンダと、他方の油圧シリンダの油室に連通させた第2の油室を有

するとともに前記第 1 および第 2 の油室の容積変化が一致するように前記第 1 の可動隔壁と連動して第 2 の油室の容積を変える第 2 の可動隔壁を有する第 2 の調圧シリンダと、第 1 の油室の油圧系と第 2 の油室の油圧系との間に介装した絞りとからなる第 1 の調圧装置を介して連通させ、他の二つの油圧シリンダの油室どうしを、一方の油圧シリンダの油室に連通させた第 3 の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第 3 の可動隔壁を有する第 3 の調圧シリンダと、他方の油圧シリンダの油室に連通させた第 4 の油室を有するとともに前記第 3 および第 4 の油室の容積変化が一致するように前記第 1 の可動隔壁と連動して第 4 の油室の容積を変える第 4 の可動隔壁を有する第 4 の調圧シリンダと、第 3 の油室の油圧系と第 4 の油室の油圧系との間に介装した絞りとからなる第 2 の調圧装置を介して連通させ、前記第 1 および第 2 の調圧装置に、これらの調圧装置の可動隔壁の移動によって容積が変化する調圧用油室をそれぞれ形成し、これらの調圧用油室を調量シリンダを介して互いに連通させてなり、前記調量シリンダを、一方の調圧用油室に連通させた第 5 の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第 5 の可動隔壁を有する第 5 の調圧シリンダと、他方の調圧用油室に連通させた第 6 の油室を有するとともに前記第 5 および第 6 の油室の容積変化が一致するように前記第 5 の可動隔壁と連動して第 6 の油室の容積を変える第 6 の可動隔壁を有する第 6 の調圧シリンダと、第 5 および第 6 の可動隔壁を油室側へ付勢する高压ガスを充填した高压ガス室と、第 5 の油室の油圧系と第 6 の油室の油圧系との間に介装した絞りとによって構成したことを特徴とする四輪車用懸架装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車等に使用する四輪車用懸架装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の四輪車用懸架装置としては、例えば特開平 6 - 7 2 1 2 7 号公報に開示されたものがある。この公報に示された四輪車用懸架装置を図 1 0 ないし図 1 2 によって説明する。

図 1 0 ～ 図 1 2 は従来の四輪車用懸架装置の構成図で、これらの図において、符号 1 で示すものは、従来の自動車用懸架装置である。この懸架装置 1 は、車輪毎に設けた 4 個の油圧シリンダ 2 と、これらの油圧シリンダ 2 の油圧系に接続した調圧装置 3 と、絞り 4 とを備えている。

【 0 0 0 3 】

前記 4 個の油圧シリンダ 2 は、何れも同一の構造であって、作動油で満たされたシリンダ本体 5 内をピストン 6 で上部油室 7 と下部油室 8 とに画成している。ピストン 6 には、上部油室 7 と下部油室 8 とを絞り 1 0 を介して連通する連通路 9 を形成している。

また、これらの油圧シリンダ 2 は、シリンダ本体 5 の下端部を車輪懸架用リンク（図示せず）などの車輪と共に車体に対して上下方向に移動する部位に枢支させ、ピストンロッド 6 a の上端部を自動車の車体（図示せず）に連結している。

調圧装置 3 は、油室 1 1 と、この油室 1 1 の容積を変える可動隔壁 1 2 とを有する調圧シリンダ 1 3 を複数備えている。各調圧シリンダ 1 3 の可動隔壁 1 2 は、各油室 1 1 での有効断面積が一致するように形成するとともに、各油室 1 1 の容積が常に等しくなるように互いに連結している。各調圧シリンダ 1 3 の油室 1 1 どうしは、絞り 4 を介して互いに連通している。また、この調圧装置 3 は、可動隔壁 1 2 によって油室 1 1 とは画成されたガス室 1 4 を有し、このガス室 1 4 に充填した高圧ガスの圧力で可動隔壁 1 2 が常に油室 1 1 側へ付勢される構造を採っている。

【 0 0 0 4 】

図 1 0 に示す調圧装置 3 は、調圧シリンダ 1 3 を 2 個備え、車体左側の二つの油圧シリンダ 2、2 の下部油室 8 を一方の調圧シリンダ 1 3 の油室 1 1 に連通させ、車体右側の二つの油圧シリンダ 2、2 の下部油室 8 を他方の調圧シリンダ 1 3 の油室 1 1 に連通させている。図 1 1 に示す調圧装置 3 は、2 個の調圧シリンダ 1 3 の一方に左側前輪用の油圧シリンダ 2 と右側後輪用の油圧シリンダ 2 を接続し、他方の調圧シリンダ 1 3 に右側前輪用の油圧シリンダ 2 と左側後輪用の油圧シリンダ 2 を接続している。図 1 2 に示す調圧装置 3 は、各油圧シリンダ 2 毎に調圧シリンダ 1 3 を設け、各調圧シリンダ 1 3 の可動隔壁 1 2 どうしを一体的

に連動するように連結している。

図 1 0 に示した懸架装置 1 においては、車体が左右方向に揺動したとき、すなわちローリング時に、一方の調圧シリンダ 1 3 の油室 1 1 から他方の調圧シリンダ 1 3 の油室 1 1 へ絞り 4 を介して作動油が流入する。このため、ローリング時には各油圧シリンダ 2 の絞り 1 0 を作動油が通過するときの抵抗と、調圧装置 3 の絞り 4 を作動油が通過するときの抵抗とからなる減衰力が発生する。ピッチング時に絞り 4 を作動油が通過することにより生じる減衰力は相対的に小さくなる。

【 0 0 0 5 】

図 1 1 に示した懸架装置 1 においては、前側の車輪と後側の車輪とが車体前方から見て左右方向に振れるように動作するとき調圧装置 3 の絞り 4 に作動油が流れ、調圧装置 3 で減衰力が発生する。この懸架装置 1 もピッチング時に絞り 4 を作動油が通過することにより生じる減衰力は相対的に小さくなる。

図 1 2 に示した懸架装置 1 においては、ローリング時に 4 個の調圧シリンダ 1 3 のうち同図の左側の二つの調圧シリンダ 1 3 の油圧と右側の二つの調圧シリンダ 1 3 の油圧とに差が生じ、この圧力差を相殺するように 3 個の絞り 4 を作動油が通過し、調圧装置 3 で減衰力が発生する。この懸架装置 1 においては、ピッチング時には両側の二つの絞り 4 に作動油が相対的に多く流れることによって減衰力が発生する。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したように構成した従来の四輪車用懸架装置 1 は、車体に対をなすように設けた二つの油圧シリンダ 2、2 が同方向に作動するとき、例えば、ローリング時やピッチング時に例えば 1 個の車輪が路面の凹部に入ったり、突起を乗り越えたりすると、ローリングやピッチングを抑制する減衰力が不安定になるという問題があった。

例えば、図 1 0 に示す懸架装置 1 においては、同図の左側の二つの油圧シリンダ 2、2 がローリングによって圧縮されている途中（左側の調圧シリンダ 1 3 から右側の調圧シリンダ 1 3 へ絞り 4 を介して作動油が流れて減衰力が発生してい

る状態)で、前記二つの油圧シリンダ2のうち一方が伸張すると、この油圧シリンダ2に連通する油圧系の圧力が低下して調圧シリンダ13、13間の絞り4を流れる作動油の流量が減少する。この結果、ローリングを抑制する減衰力が低減されてしまう。

【0007】

図11に示す懸架装置1は、ローリング中に調圧装置3の絞り4に作動油が流れることは殆どないが、ローリング中に一方の調圧シリンダ13の油圧が減少または上昇することによって、調圧装置3の絞り4を作動油が流れるようになり、調圧装置3で減衰力が発生する。この場合には、ローリング中に一時的に車体の傾斜が抑制され、乗員に違和感を与えてしまう。

図12に示す懸架装置は、ローリング中に何れか一つの油圧シリンダがローリング動作時の方向とは反対方向に動作すると、3個の絞り4のうち中央に位置する絞り4を通過する作動油が減少し、減衰力が変化してしまう。また、ピッチング中に何れか一つの油圧シリンダがピッチング動作時の方向とは反対方向に動作すると、中央の絞り4を通過する作動油が増大し、前記同様に減衰力が変化してしまう。

【0008】

本発明はこのような問題点を解消するためになされたもので、ローリング時やピッチング時の減衰力が路面の凹凸の影響を受けない四輪車用懸架装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、本発明に係る四輪車用懸架装置は、車輪毎に設けた油圧シリンダのうち車体の前後方向の同じ一侧に位置する二つの油圧シリンダの油室どうしを、一方の油圧シリンダの油室に連通させた第1の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第1の可動隔壁を有する第1の調圧シリンダと、他方の油圧シリンダの油室に連通させた第2の油室を有するとともに前記第1および第2の油室の容積変化が一致するように前記第1の可動隔壁と連動して第2の油室の容積を変える第2の可動隔壁を有する第2の調圧シリンダと、第1の油室

の油圧系と第 2 の油室の油圧系との間に介装した絞りとからなる調圧装置を介して連通させ、この調圧装置に、前記第 1 および第 2 の可動隔壁の移動によって容積が変化する調圧用油室を形成し、この調圧用油室を、他の二つの油圧シリンダの油室に連通させるとともに、可動隔壁によって高压ガス室と油室とが画成された調量シリンダに連通させ、この調量シリンダの可動隔壁の移動により作動油が流れる絞りを設けたものである。

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、車体がローリングしているときには、調圧装置の絞りを作動油が流れることによって減衰力が発生する。このとき、調圧装置を介して互いに連通された二つの油圧シリンダのうち一方がローリング時の動作とは異なる動作をすると、調圧装置の可動隔壁が移動し、調圧装置の調圧用油室の容積が変化する。この結果、調量シリンダに対して作動油が絞りを通して出入りする。一方、他の二つの油圧シリンダがローリング中にローリング時の動作とは異なる動作、すなわち両方の油圧シリンダの動作方向が等しくなると、調量シリンダに対して作動油が絞りを通して出入りする。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置は、車輪毎に設けた油圧シリンダのうち車体の前後方向の同じ一侧に位置する二つの油圧シリンダの油室どうしを、一方の油圧シリンダの油室に連通させた第 1 の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第 1 の可動隔壁を有する第 1 の調圧シリンダと、他方の油圧シリンダの油室に連通させた第 2 の油室を有するとともに前記第 1 および第 2 の油室の容積変化が一致するように前記第 1 の可動隔壁と連動して第 2 の油室の容積を変える第 2 の可動隔壁を有する第 2 の調圧シリンダと、第 1 の油室の油圧系と第 2 の油室の油圧系との間に介装した絞りとからなる調圧装置を介して連通させ、この調圧装置に、前記第 1 および第 2 の可動隔壁の移動によって容積が変化する調圧用油室を形成し、この調圧用油室を調量シリンダを介して他の二つの油圧シリンダの油室に連通させてなり、前記調量シリンダを、前記調圧用油室に連通させた第 3 の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第 3 の可動隔壁を有する第 3 の調圧シリンダと、他の二つの油圧シリンダの油室に連通させた第 4

の油室を有するとともに前記第 3 および第 4 の油室の容積変化が一致するように前記第 3 の可動隔壁と連動して第 4 の油室の容積を変える第 4 の可動隔壁を有する第 4 の調圧シリンダと、第 3 および第 4 の可動隔壁を油室側へ付勢する高压ガスを充填した高压ガス室と、第 3 の油室の油圧系と第 4 の油室の油圧系との間に介装した絞りとによって構成したものである。

【 0 0 1 2 】

この発明によれば、車体がローリングしているときには、調圧装置の絞りを作動油が流れることによって減衰力が発生する。このとき、調圧装置を介して互いに連通された二つの油圧シリンダのうち一方がローリング時の動作とは異なる動作をすると、調圧装置の可動隔壁が移動し、調圧装置の調圧用油室の容積が変化し、調量シリンダの第 3 の油室に作動油が出入りする。このとき、調量シリンダの第 4 の油室は後輪側の油圧系に対して作動油の出入りがない状態であるから、第 3 の油室に作動油が出入することによって、調量シリンダの可動隔壁が移動し、この調量シリンダの絞りを作動油が通過して減衰力が発生する。このため、調圧装置で発生する減衰力の低下は、調量シリンダで発生する減衰力によって相殺されるようになる。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置は、車輪毎に設けた油圧シリンダのうち車体に対をなすように設けた二つの油圧シリンダの油室どうしを、一方の油圧シリンダの油室に連通させた第 1 の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第 1 の可動隔壁を有する第 1 の調圧シリンダと、他方の油圧シリンダの油室に連通させた第 2 の油室を有するとともに前記第 1 および第 2 の油室の容積変化が一致するように前記第 1 の可動隔壁と連動して第 2 の油室の容積を変える第 2 の可動隔壁を有する第 2 の調圧シリンダと、第 1 の油室の油圧系と第 2 の油室の油圧系との間に介装した絞りとからなる第 1 の調圧装置を介して連通させ、他の二つの油圧シリンダの油室どうしを、一方の油圧シリンダの油室に連通させた第 3 の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第 3 の可動隔壁を有する第 3 の調圧シリンダと、他方の油圧シリンダの油室に連通させた第 4 の油室を有するとともに前記第 3 および第 4 の油室の容積変化が一致するように前記第 3

の可動隔壁と連動して第 4 の油室の容積を変える第 4 の可動隔壁を有する第 4 の調圧シリンダと、第 3 の油室の油圧系と第 4 油室の油圧系との間に介装した絞りとからなる第 2 の調圧装置を介して連通させ、前記第 1 および第 2 の調圧装置に、これらの調圧装置の可動隔壁の移動によって容積が変化する調圧用油室をそれぞれ形成し、これらの調圧用油室どうしを互いに連通させるとともに、これらの調圧用油室どうしの間の油圧系を、可動隔壁によって高压ガス室と油室とが画成された調量シリンダに絞りを介して連通させたものである。

【 0 0 1 4 】

この発明によれば、第 1 の調圧装置および第 2 の調圧装置は、調圧装置毎の二つの油圧シリンダの作動方向が互いに逆方向であるときに減衰力が発生する。各調圧装置の可動隔壁が移動しない状態では、二つの調圧装置の調圧用油室間で作動油の出入りはないが、4 個の油圧シリンダのうち何れか一つの油圧シリンダの作動方向が逆方向になると、この油圧シリンダに接続した調圧装置の可動隔壁が移動し、調圧用油室に作動油が出入りする。このとき、他方の調圧装置の調圧用油室は作動油の出入りがない状態であるから、調量シリンダに作動油が絞りを通って出入し、減衰力が発生する。このため、調圧装置で発生する減衰力の低下は、調量シリンダで発生する減衰力によって相殺されるようになる。

【 0 0 1 5 】

例えば、第 1 の調圧装置に前輪用の二つの油圧シリンダを接続し、第 2 の調圧装置に後輪用の二つの油圧シリンダを接続する構成を採ることによって、車体がローリングしているときに第 1 の調圧装置および第 2 の調圧装置の絞りを作動油が通過することによって減衰力が発生する。このとき、第 1 の調圧装置に接続した油圧シリンダのうち一方が路面の凹凸によってローリング時の動作とは異なる動作をすると、第 1 の調圧装置の絞りを通過する作動油の流量が減少するとともに、第 1 の調圧装置の可動隔壁が移動して第 1 の調圧装置の調圧用油室の容積が変化する。一方、第 2 の調圧装置は、このときには可動隔壁が移動しない状態に保たれていて調圧用油室の容積変化はない。このため、前記第 1 の調圧装置の可動隔壁が移動することによる油圧系の容積変化は、調量シリンダの可動隔壁が移動することによって相殺される。すなわち、調量シリンダの絞りを通って作動油

が流入または流出し、減衰力が発生する。ローリング時の動作とは異なる動作をする油圧シリンダが前後方向の他側に位置する油圧シリンダであっても、上述した現象が起こる。

【 0 0 1 6 】

また、第 1 の調圧装置に車体左側の二つの油圧シリンダを接続し、第 2 の調圧装置に車体右側の二つの油圧シリンダを接続する構成を採ることによって、ピッチング時に上述した現象と同じ現象が起こる。すなわち、ピッチング時に低下する第 1 または第 2 の調圧装置の減衰力が調量シリンダで生じる減衰力によって相殺されるようになる。

さらに、第 1 の調圧装置に左前輪用の油圧シリンダと右後輪用の油圧シリンダを接続し、第 2 の調圧装置に右前輪用の油圧シリンダと左後輪用の油圧シリンダを接続する構成を採ることによって、車体が正面視において捻られるような挙動をするときに上述した現象と同じ現象が起こる。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置は、車輪毎に設けた油圧シリンダのうち車体に対をなすように設けた二つの油圧シリンダの油室どうしを、一方の油圧シリンダの油室に連通させた第 1 の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第 1 の可動隔壁を有する第 1 の調圧シリンダと、他方の油圧シリンダの油室に連通させた第 2 の油室を有するとともに前記第 1 および第 2 の油室の容積変化が一致するように前記第 1 の可動隔壁と連動して第 2 の油室の容積を変える第 2 の可動隔壁を有する第 2 の調圧シリンダと、第 1 の油室の油圧系と第 2 の油室の油圧系との間に介装した絞りとからなる第 1 の調圧装置を介して連通させ、他の二つの油圧シリンダの油室どうしを、一方の油圧シリンダの油室に連通させた第 3 の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第 3 の可動隔壁を有する第 3 の調圧シリンダと、他方の油圧シリンダの油室に連通させた第 4 の油室を有するとともに前記第 3 および第 4 の油室の容積変化が一致するように前記第 1 の可動隔壁と連動して第 4 の油室の容積を変える第 4 の可動隔壁を有する第 4 の調圧シリンダと、第 3 の油室の油圧系と第 4 の油室の油圧系との間に介装した絞りとからなる第 2 の調圧装置を介して連通させ、前記第 1 および第 2 の調圧装置

に、これらの調圧装置の可動隔壁の移動によって容積が変化する調圧用油室をそれぞれ形成し、これらの調圧用油室を調量シリンダを介して互いに連通させてなり、前記調量シリンダを、一方の調圧用油室に連通させた第5の油室を有するとともにこの油室の容積を変える第5の可動隔壁を有する第5の調圧シリンダと、他方の調圧用油室に連通させた第6の油室を有するとともに前記第5および第6の油室の容積変化が一致するように前記第5の可動隔壁と連動して第6の油室の容積を変える第6の可動隔壁を有する第6の調圧シリンダと、第5および第6の可動隔壁を油室側へ付勢する高压ガスを充填した高压ガス室と、第5の油室の油圧系と第6の油室の油圧系との間に介装した絞りとによって構成したものである。

【 0 0 1 8 】

この発明によれば、車体の前後方向の一側に位置する二つの油圧シリンダを第1の調圧装置に接続するとともに、前後方向の他側に位置する二つの油圧シリンダを第2の調圧装置に接続する構成を採ることによって、車体がローリングしているときには第1および第2の調圧装置の絞りを作動油が通過することにより減衰力が発生する。路面の凹凸などによって油圧シリンダがローリング時の動作とは異なる動作をしたときには、この油圧シリンダが連通する調圧装置の可動隔壁が移動する。この結果、調量シリンダの第5、第6の油室で圧力差が生じ、これら両油室の間に介装した絞りを作動油が通過する。この絞りを作動油が通過することによって減衰力が発生するから、調圧装置側での減衰力の低下を相殺することができる。

【 0 0 1 9 】

車体の左右方向の一側に位置する二つの油圧シリンダを第1の調圧装置に接続するとともに、左右方向の他側に位置する二つの油圧シリンダを第2の調圧装置に接続する構成を採ることによって、車体がローリングしているときには、第1の調圧装置の可動隔壁と第2の調圧装置の可動隔壁が共に移動し、両調圧装置の調圧用油室に接続した調量シリンダの第5、第6の油室で圧力差が生じる。このため、ローリングを抑制する減衰力は、第5の油室と第6の油室との間で絞りを介して作動油が流れることによって生じる。路面の凹凸などによって油圧シリン

ダがローリング時の動作とは異なる動作をしたときには、第 1 の調圧装置の第 1 の油室と第 2 の油室との圧力差や、第 2 の調圧装置の第 3 の油室と第 4 の油室との圧力差を相殺するように、各組の油室どうしの間の絞りに作動油が通過し、減衰力が発生する。

【 0 0 2 0 】

また、例えば第 1 の調圧装置に左前輪用の油圧シリンダと右後輪用の油圧シリンダを接続し、第 2 の調圧装置に右前輪用の油圧シリンダと左後輪用の油圧シリンダを接続する構成を採ることによって、車体が正面視において捻られるような挙動をするときに上述した現象と同じ現象が起こる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

（第 1 の実施の形態）

以下、請求項 1 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の一実施の形態を図 1 によって詳細に説明する。

図 1 は請求項 1 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の一実施の形態を示す構成図である。同図において、前記図 1 0 ～図 1 2 で説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

図 1 に示す四輪車用懸架装置 2 1 は、左側前輪用の油圧シリンダ 2 の下部油室 8 と右側前輪用の油圧シリンダ 2 の下部油室 8 を調圧装置 2 2 を介して互いに連通させるとともに、左側後輪用の油圧シリンダ 2 の下部油室 8 と右側後輪用の油圧シリンダ 2 の下部油室 8 とを、第 1 の連通路 2 3 を介して互いに連通させている。

【 0 0 2 2 】

前記調圧装置 2 2 は、左側前輪用油圧シリンダ 2 の下部油室 8 に連通させた第 1 の油室 2 4 を有するとともにこの第 1 の油室 2 4 の容積を変える第 1 の可動隔壁 2 5 を有する第 1 の調圧シリンダ 2 6 と、右側前輪用油圧シリンダ 2 の下部油室 8 に連通させた第 2 の油室 2 7 を有するとともに前記第 1 および第 2 の油室 2 4、2 7 の容積変化が一致するように前記第 1 の可動隔壁 2 5 と連動して第 2 の油室 2 7 の容積を変える第 2 の可動隔壁 2 8 を有する第 2 の調圧シリンダ 2 9 を

備えている。これらの第 1、第 2 の調圧シリンダ 2 6, 2 9 は、この実施の形態では第 1 および第 2 の稼働隔壁 2 5, 2 8 が同一軸線上に位置するように一体に形成している。各調圧シリンダ 2 6, 2 9 の可動隔壁 2 5, 2 8 は、第 1 の油室 2 4 と第 2 の油室 2 7 の有効断面積が一致するように形成するとともに、第 1 および第 2 の油室 2 4, 2 7 の容積が常に等しくなるように互いに連結している。この実施の形態では、第 1 の油室 2 4 の油圧系と第 2 の油室 2 7 の油圧系とを、第 2 の可動隔壁 2 8 に設けた絞り 3 0 を介して互いに連通させている。

【 0 0 2 3 】

前記第 1 の調圧シリンダ 2 6 には、前記第 1 および第 2 の可動隔壁 2 5, 2 8 の移動によって容積が変化する調圧用油室 3 1 を形成している。この調圧用油室 3 1 は、後輪用の二つの油圧シリンダ 2 の下部油室 8 どうしを連通する前記第 1 の連通路 2 3 に絞り 3 2 と第 2 の連通路 3 3 とを介して連通させている。

前記第 2 の連通路 3 3 には調量装置 3 4 を接続している。この調量装置 3 4 は、第 2 の連通路 3 3 に絞り 3 5 を介して連通させた油室 3 6 と、この油室 3 6 とは可動隔壁 3 7 によって画成された高压ガス室 3 8 とを一つのシリンダ 3 9 に形成している。このシリンダ 3 9 が本発明に係る調量シリンダを構成している。前記高压ガス室 3 8 には高压ガスを充填している。前記絞り 3 5 は、可動隔壁 3 7 が図 1 において左右方向に移動することによって作動油が通過する。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように構成した四輪車用懸架装置 2 1 は、例えば左側前輪用油圧シリンダ 2 と左側後輪用油圧シリンダ 2 が圧縮されるとともに、他方の二つの油圧シリンダ 2 が伸張されるように車体がローリングするとき、すなわち右旋回を行うときには、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 を作動油が流れることによって発生する減衰力と、調圧装置 2 2 の絞り 3 0 を作動油が通過することによって発生する減衰力とが作用する。調圧装置 2 2 で減衰力が発生するのは、調圧装置 2 2 の第 1 および第 2 の可動隔壁 2 5, 2 8 が移動しない状態で、第 1 の油室 2 4 の油圧が増大するとともに第 2 の油室 2 7 の油圧が低下して作動油が絞り 3 0 を通過するからである。第 1 および第 2 の可動隔壁 2 5, 2 8 が移動しないのは、前記ローリング中には左側後輪用油圧シリンダ 2 から右側後輪用油

圧シリンダ 2 へ第 1 の連通路 2 3 を介して作動油が流れており、調圧装置 2 2 の調圧用油室 3 1 に対して作動油の出入りがないからである。

【 0 0 2 5 】

上述したローリング中に例えば左側前輪が路面の凹陥部に入って左側前輪用油圧シリンダ 2 の動作が圧縮動作から伸張動作（ローリング時の動作とは異なる動作）に移行すると、調圧装置 2 2 の第 1 の油室 2 4 の圧力が低減する。このときには、第 2 の油室 2 7 は圧力が減少する傾向にあるので、第 1 および第 2 の油室 2 4, 2 7 の油圧によって第 1 および第 2 の可動隔壁 2 5, 2 8 が図 1 において上側へ移動し、調圧用油室 3 1 の容積が増大する。この結果、作動油が調量装置 3 4 の油室 3 6 から絞り 3 5 を通って第 2 の連通路 3 3 へ流出し、前記絞り 3 5 によって減衰力が発生する。この現象は、左右反対側の油圧シリンダ 2 がローリング時の動作とは異なる動作をしたとき、すなわちローリング時に伸張する油圧シリンダ 2 が路面の凹凸の影響を受けて圧縮された場合にも同様に起こる。この場合には、作動油が第 2 の連通路 3 3 から調量装置 3 4 の油室 3 6 に絞り 3 5 を介して流入することによって減衰力が発生する。

【 0 0 2 6 】

また、ローリング時の動作とは異なる動作が後輪側の油圧シリンダ 2 で起こったとき、例えば、右旋回時に左側後輪が路面の凹陥部に入った場合には、右側後輪用油圧シリンダ 2 が伸張している状態で左側後輪用油圧シリンダ 2 が伸張するようになり、第 1 の連通路 2 3 に作動油が第 2 の連通路 3 3 から流入する。このときには、調圧装置 2 2 の第 1 および第 2 の可動隔壁 2 5, 2 8 は移動しない状態に保たれているから、第 1 の連通路 2 3 に流入する作動油は、主に調量装置 3 4 の油室 3 6 から供給される。すなわち、調量装置 3 4 の油室 3 6 から絞り 3 5 を通って第 2 の連通路 3 3 へ作動油が流出することによって減衰力が発生する。これとは逆に、右旋回時に右側後輪用油圧シリンダ 2 が路面の突起によって圧縮されるときには、作動油が第 2 の連通路 3 3 から調量装置 3 4 の油室 3 6 に絞り 3 5 を通って流入することによって減衰力が生じる。

【 0 0 2 7 】

したがって、車体がローリングしている途中で路面の凹凸によって車輪側の油

圧シリンダ 2 がローリング時の動作とは異なる動作をしたときには、調量装置 3 4 に対して絞り 3 5 を通って作動油が出入りする。

この結果、前記絞り 3 5 を作動油が通過するときに減衰力が生じ、ローリングを抑制する減衰力が安定する。

この実施の形態では、左側後輪用油圧シリンダ 2 と右側後輪用油圧シリンダ 2 の下部油室 8 どうしを連通する第 1 の連通路 2 3 を絞り 3 2 を介して調量装置 3 4 側の第 2 の連通路 3 3 に連通させているから、第 2 の連通路 3 3 に対して作動油が出入りするときに減衰力が発生し、ローリング時の車体の挙動をより一層安定させることができる。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示した四輪車用懸架装置 2 1 においては、車体前部と車体後部とが互いに異なる方向へ変位するとき、すなわちピッチング時には、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 と、第 1 の連通路 2 3 と第 2 の連通路 3 3 との間に設けた絞り 3 2 とによって減衰力が発生する。また、車体前部と車体後部とが互いに同方向へ変位するとき、すなわちバウンス時には、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 と、調量装置 3 4 に設けた絞り 3 5 と、第 1 の連通路 2 3 と第 2 の連通路 3 3 との間に設けた絞り 3 2 によって減衰力が発生する。このときには、調量装置 3 4 の高圧ガスの圧力がばね力として作用する。

この実施の形態による四輪車用懸架装置 2 1 は、図 1 中に符号 A で示す部位、すなわち第 2 の連通路 3 3 の途中であって、調圧装置 2 2 の調圧用油室 3 1 と調量装置 3 4 との間に絞りを設けることもできる。この絞りを設けることによって、ピッチング時やバウンス時の減衰力を増大させることができる。なお、調量装置 3 4 を設ける位置は図 1 に示した位置に限定されることはなく、第 1 の連通路 2 3 の途中に接続してもよい。

【 0 0 2 9 】

この実施の形態では、前輪側の二つの油圧シリンダ 2 を調圧装置 2 2 にそれぞれ接続した例を示したが、前後逆になるように構成し、左側後輪用油圧シリンダ 2 と右側後輪用油圧シリンダ 2 とを調圧装置 2 2 によって互いに連通させ、前輪側の二つの油圧シリンダ 2 どうしを互いに連通させてもよい。この構成を採るこ

とにより、第 1 の連通路 2 3 と第 2 の連通路 3 3 との間に介装した絞り 3 2 によって車体前部の上下方向の変位に対する減衰力を発生させることができるから、前輪側のばね上荷重が相対的に大きくても減衰力が不足するのを阻止することができる。

また、第 1 の連通路 2 3 と第 2 の連通路 3 3 との間に介装した絞り 3 2 は、必ずしも設けなくてよいが、この絞り 3 2 を設けることによって、後輪側の二つの油圧シリンダ 2 が互いに同方向へ作動するときの減衰力を増大させることができるから、後輪側の荷台（図示せず）に重い荷物を積載したときに減衰力が不足するのを防ぐことができる。

【 0 0 3 0 】

（第 2 の実施の形態）

請求項 2 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置を図 2 によって詳細に説明する。

図 2 は請求項 2 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の一実施の形態を示す構成図で、同図において、前記図 1、図 1 0 ないし図 1 2 で説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

図 2 に示す四輪車用懸架装置 2 1 は、調量装置の構成が異なることと、第 1 の連通路 2 3 に第 2 の連通路 3 3 を直接接続していることを除けば、前記第 1 の実施の形態を採るときと同一の構造を採っている。この実施の形態による調量装置 3 4 は、調圧装置 2 2 の調圧用油室 3 1 に連通させた第 3 の油室 4 1 を有するとともにこの第 3 の油室 4 1 の容積を変える第 3 の可動隔壁 4 2 を有する第 3 の調圧シリンダ 4 3 と、第 1 の連通路 2 3 に連通させた第 4 の油室 4 4 を有するとともに前記第 3 および第 4 の油室 4 1，4 4 の容積変化が一致するように前記第 3 の可動隔壁 4 2 と連動して第 4 の油室 4 4 の容積を変える第 4 の可動隔壁 4 5 を有する第 4 の調圧シリンダ 4 6 とを備えている。

【 0 0 3 1 】

これらの第 3、第 4 の調圧シリンダ 4 3，4 6 は、この実施の形態では第 3 および第 4 の可動隔壁 4 2，4 5 が同一軸線上に位置するように一体に形成している。第 3、第 4 の可動隔壁 4 2，4 5 は、第 3 の油室 4 1 と第 4 の油室 4 4 の有

効断面積が一致するように形成するとともに、第3および第4の油室41, 44の容積が常に等しくなるように互いに連結している。この実施の形態では、第3の油室41の油圧系と第4の油室44の油圧系とを、第4の可動隔壁45に設けた絞り47を介して互いに連通させている。

前記第3の調圧シリンダ43には、前記第3の可動隔壁42によって画成された高压ガス室48を一体に形成している。この高压ガス室48には高压ガスを充填している。前記第4の可動隔壁45に設けた絞り47は、第3および第4の可動隔壁42, 45が図1において左右方向に移動することによって作動油が通過する。

この実施の形態を採るときには、左側後輪用油圧シリンダ2と右側後輪用油圧シリンダ2とを連通する第1の連通路23と第2の連通路33との間に絞りは設けていない。

【0032】

図2に示すように構成した四輪車用懸架装置21は、ローリング時には、各油圧シリンダ2のピストン6に設けた絞り10を作動油が流れることによって発生する減衰力と、調圧装置22の絞り30を作動油が通過することによって発生する減衰力とが作用する。

ローリング中に4個の油圧シリンダ2のうち何れか一つでもローリング時の動作とは異なる動作をしたときには、調量装置34に接続した前輪側の油圧系の圧力と、後輪側の油圧系の圧力に差が生じ、調量装置34の第3の油室41の油圧と第4の油室44との間を作動油が絞り47を通って流れる。この絞り47を作動油が流れることによって減衰力が発生し、ローリングを抑制する減衰力が安定する。

【0033】

したがって、車体がローリングしている途中で路面の凹凸によって車輪側の油圧シリンダ2がローリング時の動作とは異なる動作をしたときには、調量装置34の絞り47によって減衰力が発生するから、ローリングを抑制する減衰力が安定する。

図2に示した四輪車用懸架装置21においては、ピッチング時には、各油圧シ

リンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 と、調量装置 3 4 に設けた絞り 4 7 とによって減衰力が発生する。バウンス時には、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 のみによって減衰力が発生する。バウンス時には、調量装置 3 4 の高圧ガスの圧力がばね力として作用する。

この実施の形態を採る場合には、図 2 中に符号 A で示す部位、すなわち第 2 の連通路 3 3 の途中であって、調圧装置 2 2 の調圧用油室 3 1 と調量装置 3 4 の第 3 の油室 4 1 との間に絞りを設けることもできる。この絞りを設けることによって、ピッチング時やバウンス時の減衰力を増大させることができる。しかも、この絞りによって車体前部の上下方向の変位に対する減衰力を発生させることができるから、前輪側のばね上荷重が相対的に大きくても減衰力が不足するようなことはない。

【 0 0 3 4 】

この実施の形態では、前輪側の二つの油圧シリンダ 2 を調圧装置 2 2 にそれぞれ接続した例を示したが、前後逆になるように構成し、左側後輪用油圧シリンダ 2 と右側後輪用油圧シリンダ 2 とを調圧装置 2 2 によって互いに連通させ、前輪側の二つの油圧シリンダ 2 どうしを互いに連通させてもよい。

調量装置 3 4 は、図 3 に示すように構成することができる。

図 3 は調量装置の他の実施の形態を示す構成図で、同図において図 2 で説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示す調量装置 3 4 は、第 3 の調圧シリンダ 4 3 に高圧ガス室の代わりに第 5 の油室 4 9 を形成し、この第 5 の油室 4 9 を第 3 の調圧シリンダ 4 3 とは別個に形成した第 5 の調圧シリンダ 5 0 の油室 5 1 に絞り 5 2 を介して連通させている。第 5 の調圧シリンダ 5 0 は、可動隔壁 5 3 によって前記油室 5 1 と高圧ガス室 5 4 とが画成された構造を採っている。この高圧ガス室 5 4 に高圧ガスを充填している。

このように構成した調量装置 3 4 を使用することによって、調量装置 3 4 の第 3 および第 4 の可動隔壁 4 2, 4 5 が移動するとき、例えばバウンス時に第

5の調圧シリンダ50の絞り52を作動油が流れる。すなわち、バウンス動作を抑制するような減衰力を発生させることができる。

【0036】

（第3の実施の形態）

請求項2に記載した発明に係る四輪車用懸架装置は図4に示すように構成することができる。

図4は請求項2に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の他の実施の形態を示す構成図で、同図において、前記図1および図2、図10ないし図12で説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

図4に示す四輪車用懸架装置21は、左側後輪用油圧シリンダ2と右側後輪用油圧シリンダ2とを連通する第1の連通路23と、調量装置34を介装した第2の連通路33との間に絞り32を介装している。その他の構成は、第2の実施の形態を採るときと同一である。

【0037】

この実施の形態を採るときのように絞り32を設けることによって、ピッチング時やバウンス時に絞り32に作動油が通過して減衰力が発生する。しかも、後輪側の二つの油圧シリンダ2が互いに同方向へ作動するときの減衰力を増大させることができるから、後輪側の荷台（図示せず）に重い荷物を積載しても減衰力が不足するようなことはない。

この実施の形態を採る場合でも図中に符号Aで示す部位に絞りを介装することができるし、調量装置34を図3に示すものに変更することができる。

【0038】

（第4の実施の形態）

請求項3に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の一実施の形態を図5によって詳細に説明する。

図5は請求項3に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の一実施の形態を示す構成図である。同図において、前記図1～図4、図10～図12で説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

図 5 に示す四輪車用懸架装置 2 1 は、第 1 ～第 3 の実施の形態を採るときと同様に左側前輪用油圧シリンダ 2 と右側前輪用油圧シリンダ 2 とを調圧装置 2 2 を介して互いに連通させている。この調圧装置 2 2 を以下において第 1 の調圧装置という。

【 0 0 3 9 】

一方、左側後輪用油圧シリンダ 2 と右側後輪用油圧シリンダ 2 は、後述する第 2 の調圧装置 6 1 を有する第 1 の連通路 2 3 によって互いに連通させている。第 2 の調圧装置 6 1 は、左側後輪用油圧シリンダ 2 の下部油室 8 に連通させた第 3 の油室 6 2 を有するとともにこの第 3 の油室 6 2 の容積を変える第 3 の可動隔壁 6 3 を有する第 3 の調圧シリンダ 6 4 と、右側後輪用油圧シリンダ 2 の下部油室 8 に連通させた第 4 の油室 6 5 を有するとともに前記第 3 および第 4 の油室 6 2 , 6 5 の容積変化が一致するように前記第 3 の可動隔壁 6 3 と連動して第 4 の油室 6 5 の容積を変える第 4 の可動隔壁 6 6 を有する第 4 の調圧シリンダ 6 7 と、第 3 の油室 6 2 の油圧系と第 4 の油室 6 5 の油圧系との間に介装した絞り 6 8 と、第 3 および第 4 の可動隔壁 6 3 , 6 6 の移動によって容積が変化する調圧用油室 6 9 とによって構成している。

【 0 0 4 0 】

第 1 の調圧装置 2 2 の調圧用油室 3 1 と第 2 の調圧装置 6 1 の調圧用油室 6 9 は第 2 の連通路 3 3 によって互いに連通させている。この第 2 の連通路 3 3 に調量装置 3 4 を接続している。この調量装置 3 4 は、第 1 の実施の形態を採るときと同等の構造を採っている。

図 5 に示すように構成した四輪車用懸架装置 2 1 は、車体がローリングしているときには、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 を作動油が通過することによって生じる減衰力と、第 1 の調圧装置 2 2 および第 2 の調圧装置 6 1 のそれぞれの絞り 3 0 , 6 8 を作動油が通過することによって生じる減衰力とが作用する。ローリング中に 4 個の車輪のうち例えば左側前輪が路面の凹陷部に入ったりして左側前輪用油圧シリンダ 2 の動作がローリング時の動作とは異なる動作をすると、第 1 の調圧装置 2 2 の絞り 3 0 を通過する作動油の流量が減少し（減衰力が減少し）、第 1 および第 2 の可動隔壁 2 5 , 2 8 が移動して第 1 の調圧

装置 2 2 の調圧用油室 3 1 の容積が変化する。一方、車体後側の二つの油圧シリンダ 2 に連通させた第 2 の調圧装置 6 1 は、このときには可動隔壁 6 3, 6 6 が移動しない状態に保たれていて調圧用油室 6 9 の容積変化はない。このため、前記第 1 の調圧装置 2 2 の可動隔壁 2 5, 2 8 が移動することによる油圧系の容積変化は、調量装置 3 4 の可動隔壁 3 7 が移動することによって相殺される。すなわち、調量装置 3 4 の絞り 3 5 を通って作動油が流入または流出し、減衰力が発生する。この現象は、後輪用油圧シリンダ 2 の一方がローリング時の動作とは異なる動作をしたときにも同様に起こる。

【 0 0 4 1 】

したがって、ローリング中に路面の凹凸を越えるときに第 1 または第 2 の調圧装置 2 2, 6 1 で生じる減衰力が減少する代わりに調量装置 3 4 で減衰力が発生するから、ローリングを抑制する減衰力を安定させることができる。

図 5 に示した四輪車用懸架装置 2 1 においては、ピッチング時には、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 のみによって減衰力が発生する。すなわち、ピッチング時は相対的に減衰力が低減されて車体の挙動が緩やかになる。バウンス時には、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 と、調量装置 3 4 の絞り 3 5 によって減衰力が発生する。このバウンス時には、調量装置 3 4 の高压ガスの圧力がばね力として作用する。

【 0 0 4 2 】

また、この実施の形態を採るときには、第 1 の調圧装置 2 2 と第 2 の調圧装置 6 1 が独立に動作できるから、前輪用の二つの油圧シリンダ 2 が左旋回時の動作をするとともに後輪用の二つの油圧シリンダ 2 が右旋回時の動作をするようなときでも減衰力が発生する。しかも、第 1 の調圧装置 2 2 の絞り 3 0 と第 2 の調圧装置 6 1 の絞り 6 8 の減衰力特性をそれぞれ個別に設定することができる。

この実施の形態を採る場合には、図 5 中に符号 A で示す部位、すなわち第 2 の連通路 3 3 の途中であって、第 1 の調圧装置 2 2 の調圧用油室 3 1 と調量装置 3 4 との間と、符号 B で示す部位、すなわち第 2 の連通路 3 3 の途中であって、調量装置 3 4 と第 2 の調圧装置 6 1 との間の両方または何れか一方に絞りを設けることができる。このように絞りを設けることによって、ピッチング時やバウンス

ング時の減衰力を増大させることができる。特に、符号Aで示す部位に絞りを設けることによって、車体前部の上下方向の変位に対する減衰力を発生させることができるから、前輪側のばね上荷重が相対的に大きくても減衰力が不足するのを阻止することができる。また、符号Bで示す部位に絞りを設けることによって、後輪側の二つの油圧シリンダ2が互いに同方向へ作動するときの減衰力を増大させることができるから、後輪側の荷台（図示せず）に重い荷物を積載したときに減衰力が不足するのを防ぐことができる。

【0043】

なお、前記第1の調圧装置22に車体の左右方向の一方の二つの油圧シリンダを接続し、前記第2の調圧装置61に他方の二つの油圧シリンダを接続する構成を採ることができる。この構成を採ることによって、図5で示した構成を採る場合のローリング時の現象と同じ現象がピッチング時に起こる。すなわち、ピッチング時に低下する第1または第2の調圧装置22、61の減衰力が調量装置34で生じる減衰力によって相殺されるようになる。

また、例えば、第1の調圧装置22に左前輪用の油圧シリンダ2と右後輪用の油圧シリンダ2を接続し、第2の調圧装置61に右前輪用の油圧シリンダ2と左後輪用の油圧シリンダ2を接続する構成を採ることによって、車体が正面視において捻られるような挙動をするときに上述した現象と同じ現象、すなわち調圧装置22、61での減衰力の低下が、調量装置34で生じる減衰力によって相殺される現象が起こる。

【0044】

（第5の実施の形態）

請求項4に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の一実施の形態を図6によって詳細に説明する。

図6は請求項4に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の一実施の形態を示す構成図である。同図において、前記図1～図5、図10～図12で説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

図6に示す四輪車用懸架装置21は、前記第4の実施の形態を採るときと同様に前輪用の二つの油圧シリンダ2を第1の調圧装置22を介して互いに連通させ

るとともに、後輪用の二つの油圧シリンダ 2 を第 2 の調圧装置 6 1 を介して互いに連通させている。第 1 の調圧装置 2 2 の調圧用油室 3 1 と第 2 の調圧装置 6 1 の調圧用油室 6 9 とを連通する第 2 の連通路 3 3 には、前記第 2 の実施の形態を採るときに用いたものと同一の構造の調量装置 3 4 を介装している。

【 0 0 4 5 】

図 6 に示すように構成した四輪車用懸架装置 2 1 は、車体がローリングしているときには、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 を作動油が通過することによって生じる減衰力と、第 1 の調圧装置 2 2 および第 2 の調圧装置 6 1 のそれぞれの絞り 3 0, 6 8 を作動油が通過することによって生じる減衰力とが作用する。ローリング中に 4 個の車輪のうち例えば左側前輪が路面の凹陷部に入ったりして左側前輪用油圧シリンダ 2 がローリング時の動作とは異なる動作をすると、第 1 の調圧装置 2 2 の絞り 3 0 を通過する作動油の流量が減少し（減衰力が減少し）、第 1 および第 2 の可動隔壁 2 5, 2 8 が移動して第 1 の調圧装置 2 2 の調圧用油室 3 1 の容積が変化する。一方、車体後側の二つの油圧シリンダ 2 に連通させた第 2 の調圧装置 6 1 は、このときには可動隔壁 6 3, 6 6 が移動しない状態に保たれていて調圧用油室 6 4 の容積変化はない。このため、前記第 1 の調圧装置 2 2 の可動隔壁 2 5, 2 8 が移動することによる油圧系の容積変化は、調量装置 3 4 の可動隔壁 4 2, 4 5 が移動することによって相殺される。すなわち、調量装置 3 4 の絞り 4 7 を介して第 3 の油室 4 1 と第 4 の油室 4 4 との間を作動油が流れて減衰力が発生する。この現象は、後輪用油圧シリンダ 2 の一方がローリング時の動作とは異なる動作をしたときにも同様に起こる。

【 0 0 4 6 】

したがって、ローリング中に路面の凹凸を越えるときに第 1 または第 2 の調圧装置 2 2, 6 1 で生じる減衰力が減少する代わりに調量装置 3 4 で減衰力が発生するから、ローリングを抑制する減衰力を安定させることができる。

図 6 に示した四輪車用懸架装置 2 1 においては、ピッチング時には、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 と、調量装置 3 4 の絞り 4 7 とによって減衰力が発生する。バウンス時には、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 のみによって減衰力が発生する。このバウンス時には、調量装置

3 4 の高圧ガスの圧力がばね力として作用する。

また、この実施の形態を採るときには、第 1 の調圧装置 2 2 と第 2 の調圧装置 6 1 が独立に動作できるから、前輪用の二つの油圧シリンダ 2 が左旋回時の動作をするとともに後輪用の二つの油圧シリンダ 2 が右旋回時の動作をするようなときでも減衰力が発生する。しかも、第 1 の調圧装置 2 2 の絞り 3 0 と第 2 の調圧装置 6 1 の絞り 6 8 の減衰力特性をそれぞれ個別に設定することができる。

【 0 0 4 7 】

この実施の形態を採る場合には、図 6 中に符号 A で示す部位、すなわち第 2 の連通路 3 3 の途中であって、第 1 の調圧装置 2 2 の調圧用油室 3 1 と調量装置 3 4 との間と、符号 B で示す部位、すなわち第 2 の連通路 3 3 の途中であって、調量装置 3 4 と第 2 の調圧装置 6 1 との間の両方または何れか一方に絞りを設けることができる。このように絞りを設けることによって、ピッチング時やバウンシング時の減衰力を増大させることができる。特に、符号 A で示す部位に絞りを設けることによって、車体前部の上下方向の変位に対する減衰力を発生させることができるから、前輪側のばね上荷重が相対的に大きくても減衰力が不足するのを阻止することができる。また、符号 B で示す部位に絞りを設けることによって、後輪側の二つの油圧シリンダ 2 が互いに同方向へ作動するときの減衰力を増大させることができるから、後輪側の荷台（図示せず）に重い荷物を積載したときに減衰力が不足するのを防ぐことができる。

また、この実施の形態を採る場合でも調量装置 3 4 を図 3 に示すものに変更することができる。

【 0 0 4 8 】

（第 6 の実施の形態）

請求項 4 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置は図 7 に示すように構成することができる。

図 7 は請求項 4 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の他の実施の形態を示す構成図である。同図において、前記図 1 ～図 6、図 1 0 ～図 1 2 で説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

図 7 に示す四輪車用懸架装置 2 1 は、左側前輪用油圧シリンダ 2 と左側後輪用油圧シリンダ 2 とを第 1 の調圧装置 2 2 を介して互いに連通させるとともに、右側前輪用油圧シリンダ 2 と右側後輪用油圧シリンダ 2 とを第 2 の調圧装置 6 1 を介して互いに連通させている。第 1 の調圧装置 2 2 の調圧用油室 3 1 と第 2 の調圧装置 6 1 の調圧用油室 6 9 とを連通する第 2 の連通路 3 3 には、前記第 2 の実施の形態を採るときに用いたものと同一の構造の調量装置 3 4 を介装している。

【 0 0 4 9 】

図 7 に示すように構成した四輪車用懸架装置 2 1 は、車体がローリングしているときには、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 を作動油が通過することによって生じる減衰力と、調量装置 3 4 の絞り 4 7 を作動油が通過することによって生じる減衰力が作用する。ローリング中に 4 個の車輪のうち例えば左側前輪が路面の凹陥部に入ったりして左側前輪用油圧シリンダ 2 の動作がローリング時の動作とは異なる動作をすると、第 1 の調圧装置 2 2 の第 1 の油室 2 4 と第 2 の油室 2 7 に圧力差が生じ、この第 1 の調圧装置 2 2 の絞り 3 0 を作動油が流れる。このように作動油が絞り 3 0 を通ることによって減衰力が生じる。この現象は、後輪用油圧シリンダ 2 の一方がローリング時の動作とは異なる動作をしたときにも同様に起こる。

【 0 0 5 0 】

したがって、ローリング中に路面の凹凸を越えるときに調量装置 3 4 で生じる減衰力が減少する代わりに第 1 または第 2 の調圧装置で減衰力が発生するから、ローリングを抑制する減衰力を安定させることができる。

図 7 に示した四輪車用懸架装置においては、ピッチング時には、各油圧シリンダのピストンに設けた絞りと、第 1 および第 2 の調圧装置の絞りとによって減衰力が発生する。バウンシング時には、各油圧シリンダのピストンに設けた絞りのみによって減衰力が発生する。このバウンシング時には、調量装置の高圧ガスの圧力がばね力として作用する。

【 0 0 5 1 】

また、この実施の形態を採るときには、第 1 の調圧装置 2 2 と第 2 の調圧装置 6 1 が独立に動作できるから、車体左側の二つの油圧シリンダ 2 がノーズダウン

（車体が前下がりに傾斜する姿勢）時の動作をするとともに車体右側の二つの油圧シリンダ 2 がノーズアップ（車体が後下がりに傾斜する姿勢）時の動作をするようなとき、すなわち前輪と後輪とが前方から見て捻れるような動作をするときでも減衰力が発生する。しかも、第 1 の調圧装置 2 2 の絞り 3 0 と第 2 の調圧装置 6 1 の絞り 6 8 の減衰力特性をそれぞれ個別に設定することができる。

さらに、ローリング時に調量装置 3 4 の絞り 4 7 を通る作動油の流量は、左右方向の一方に位置する前後二つの油圧シリンダ 2 での作動油の流出量、流入量に相当する量であるから、ピッチング時や、前輪と後輪とが前方から見て捻れるような動作をするときに比べてローリング時の減衰力を大きくすることができる。このため、第 1、第 2 の調圧装置 2 2、6 1 や調量装置 3 4 に同等の減衰力特性を有する絞りを用いたとしても、ローリングを十分に抑制することができる。

【 0 0 5 2 】

この実施の形態を採る場合には、図 7 中に符号 A で示す部位、すなわち第 1 の調圧装置 2 2 と調量装置 3 4 の間と、符号 B で示す部位、すなわち調量装置 3 4 と第 2 の調圧装置 6 1 との間の両方または何れか一方に絞りを設けることができる。このように絞りを設けることによって、ローリング時やバウンス時の減衰力を増大させることができる。

また、この実施の形態を採る場合でも調量装置を図 3 に示したものに変更することができる。

【 0 0 5 3 】

（第 7 の実施の形態）

請求項 4 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置は図 8 に示すように構成することができる。

図 8 は請求項 4 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の他の実施の形態を示す構成図である。同図において、前記図 1 ～図 7、図 1 0 ～図 1 2 で説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

図 8 に示す四輪車用懸架装置 2 1 は、左側前輪用油圧シリンダ 2 と右側後輪用油圧シリンダ 2 とを第 1 の調圧装置 2 2 を介して互いに連通させるとともに、右

側前輪用油圧シリンダ 2 と左側後輪用油圧シリンダ 2 とを第 2 の調圧装置 6 1 を介して互いに連通させている。第 1 の調圧装置 2 2 の調圧用油室 3 1 と第 2 の調圧装置 6 1 の調圧用油室 6 9 とを連通する第 2 の連通路 3 3 には、前記第 2 の実施の形態を採るときに用いたものと同一の構造の調量装置 3 4 を介装している。

【0054】

図 8 に示すように構成した四輪車用懸架装置 2 1 は、車体がローリングしているときには、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 を作動油が通過することによって生じる減衰力と、第 1 および第 2 の調圧装置 2 2, 6 1 の絞り 3 0, 6 8 を作動油が通過することによって生じる減衰力とが作用する。ローリング中に 4 個の車輪のうち例えば左側前輪が路面の凹陷部に入ったりして左側前輪用油圧シリンダ 2 の動作がローリング時の動作とは異なる動作をすると、第 1 の調圧装置 2 2 の絞り 3 0 を通過する作動油の流量が減少し（減衰力が減少し）、第 1 および第 2 の可動隔壁 2 5, 2 8 が移動して第 1 の調圧装置 2 2 の調圧用油室 3 1 の容積が変化する。一方、第 2 の調圧装置 6 1 は、このときには可動隔壁 6 3, 6 6 が移動しない状態に保たれていて調圧用油室 6 9 の容積変化はない。このため、前記第 1 の調圧装置 2 2 の可動隔壁 2 5, 2 8 が移動することによる油圧系の容積変化は、調量装置 3 4 の可動隔壁 4 2, 4 5 が移動することによって相殺される。すなわち、調量装置 3 4 の絞り 4 7 を通って第 3 の油室 4 1 と第 4 の油室 4 4 との間を作動油が流れて減衰力が発生する。

【0055】

したがって、ローリング中に路面の凹凸を越えるときに第 1 または第 2 の調圧装置 2 2, 6 1 で生じる減衰力が減少する代わりに調量装置 3 4 で減衰力が発生するから、ローリングを抑制する減衰力を安定させることができる。

図 8 に示した四輪車用懸架装置 2 1 においては、ピッチング時には、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 と、第 1 および第 2 の調圧装置 2 2, 6 1 の絞り 3 0, 6 8 とによって減衰力が発生する。バウンス時には、各油圧シリンダ 2 のピストン 6 に設けた絞り 1 0 のみによって減衰力が発生する。このバウンス時には、調量装置 3 4 の高圧ガスの圧力がばね力として作用する。また、第 1 の調圧装置 2 2 と第 2 の調圧装置 6 1 が独立に動作できるから、第 1

の調圧装置 2 2 の絞り 3 0 と第 2 の調圧装置 6 1 の絞り 6 8 の減衰力特性をそれぞれ個別に設定することができる。

【 0 0 5 6 】

また、前輪と後輪とが前方から見て捻れるような動作をするときには、対角線上に位置する二つの油圧シリンダ 2 での作動油の流出量、流入量に相当する量をもって調量装置 3 4 の絞り 4 7 に作動油が流れるから、ピッチング時やローリング時に比べて減衰力を大きくすることができる。このため、第 1、第 2 の調圧装置 2 2, 6 1 や調量装置 3 4 に同等の減衰力特性を有する絞りを用いたとしても、前記前輪と後輪とが前方から見て捻れるような動作を十分に抑制することができる。

【 0 0 5 7 】

この実施の形態を採る場合には、図 8 中に符号 A で示す部位、すなわち第 1 の調圧装置 2 2 と調量装置 3 4 の間と、符号 B で示す部位、すなわち調量装置 3 4 と第 2 の調圧装置 6 1 との間の両方または何れか一方に絞りを設けることができる。このように絞りを設けることによって、バウンス時や、車体の前方から見て前・後輪が捻れるように変位するときに減衰力を増大させることができる。

また、この実施の形態を採る場合でも調量装置 3 4 を図 3 に示したものに変更することができる。さらに、この調量装置 3 4 は、図 1 および図 5 に示したものを使用することができる。

【 0 0 5 8 】

上述した各実施の形態で示した調圧装置 2 2, 6 1 は、図 9 に示すように構成することができる。図 9 は調圧装置の他の実施の形態を示す断面図である。同図に示した調圧装置 7 1 は、第 1 の調圧シリンダ 7 2 の可動隔壁 7 3 内に第 2 の調圧シリンダ 7 4 を形成し、第 2 の調圧シリンダ 7 4 の壁 7 4 a を形成する部分に絞り 7 5 を形成している。このように構成しても上述した各実施の形態を採るときと同等の効果を奏する。7 6 は第 1 の油室を示し、7 7 は第 2 の油室を示し、7 8 は調圧用油室を示す。また、A 1 は第 1 の調圧シリンダ 7 2 の有効断面積を示し、A 2 は第 2 の調圧シリンダ 7 4 の有効断面積を示す。

また、4 個の油圧シリンダ 2 は、油圧緩衝器によって構成する他に、油圧緩衝

器とは別体に形成して車輪と車体との間に介装させてもよい。このように油圧緩衝器とは別に油圧シリンダ 2 を構成するときには、ピストン 6 に絞り 1 0 の代わりに単純な貫通孔を穿設する。

【 0 0 5 9 】

【発明の効果】

請求項 1 記載の発明によれば、車体がローリングしている途中で路面の凹凸によって車輪側の油圧シリンダがローリング時の動作とは異なる動作をしたときには、調量シリンダに対して絞りを通って作動油が出入りする。

したがって、前記絞りを作動油が通過するときに減衰力が生じ、ローリングを抑制する減衰力が安定するから、ローリング時の減衰力が路面の凹凸の影響を受けることがない四輪車用懸架装置を実現できる。

【 0 0 6 0 】

請求項 2 記載の発明によれば、車体がローリングしているときには、調圧装置の絞りを作動油が流れることによって減衰力が発生する。このとき、調圧装置を介して互いに連通された二つの油圧シリンダのうち一方がローリング時の動作とは異なる動作をすると、調圧装置の可動隔壁が移動し、調圧装置の調圧用油室の容積が変化し、調量シリンダの第 3 の油室に作動油が出入りする。このとき、調量シリンダの第 4 の油室は後輪側の油圧系に対して作動油の出入りがない状態であるから、第 3 の油室に作動油が出入することによって、調量シリンダの可動隔壁が移動し、この調量シリンダの絞りを作動油が通過して減衰力が発生する。このため、調圧装置で発生する減衰力の低下は、調量シリンダで発生する減衰力によって相殺されるようになる。

したがって、ローリング時の減衰力が路面の凹凸の影響を受けることがない四輪車用懸架装置を実現できる。

【 0 0 6 1 】

請求項 3 記載の発明によれば、第 1 の調圧装置および第 2 の調圧装置は、調圧装置毎の二つの油圧シリンダの作動方向が互いに逆方向であるときに減衰力が発生する。各調圧装置の可動隔壁が移動しない状態では、二つの調圧装置の調圧用油室間で作動油の出入りはないが、4 個の油圧シリンダのうち何れか一つの油圧

シリンダの作動方向が逆方向になると、この油圧シリンダに接続した調圧装置の可動隔壁が移動し、調圧用油室に作動油が出入りする。このとき、他方の調圧装置の調圧用油室は作動油の出入りがない状態であるから、調量シリンダに作動油が絞りを通して出入し、減衰力が発生する。このため、調圧装置で発生する減衰力の低下は、調量シリンダで発生する減衰力によって相殺されるようになるから、ローリング時やピッチング時の減衰力が路面の凹凸の影響を受けることがない四輪車用懸架装置を実現できる。

【 0 0 6 2 】

請求項 4 記載の発明によれば、第 1 および第 2 の調圧装置の絞りと、調圧シリンダの第 5、第 6 の油室の間の絞りとによって、ローリング時の減衰力と、路面の凹凸で油圧シリンダがローリング時とは異なる動作をするときの減衰力とを発生させることができる。

したがって、ローリング時の減衰力が路面の凹凸の影響を受けることがない四輪車用懸架装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 請求項 1 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の一実施の形態を示す構成図である。

【図 2】 請求項 2 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の一実施の形態を示す構成図である。

【図 3】 調量装置の他の実施の形態を示す構成図である。

【図 4】 請求項 2 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の他の実施の形態を示す構成図である。

【図 5】 請求 3 2 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の一実施の形態を示す構成図である。

【図 6】 請求項 4 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の一実施の形態を示す構成図である。

【図 7】 請求項 4 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の他の実施の形態を示す構成図である。

【図 8】 請求項 4 に記載した発明に係る四輪車用懸架装置の他の実施の形

態を示す構成図である。

【図 9】 調圧装置の他の実施の形態を示す断面図である。

【図 1 0】 従来の四輪車用懸架装置の構成図である。

【図 1 1】 従来の四輪車用懸架装置の構成図である。

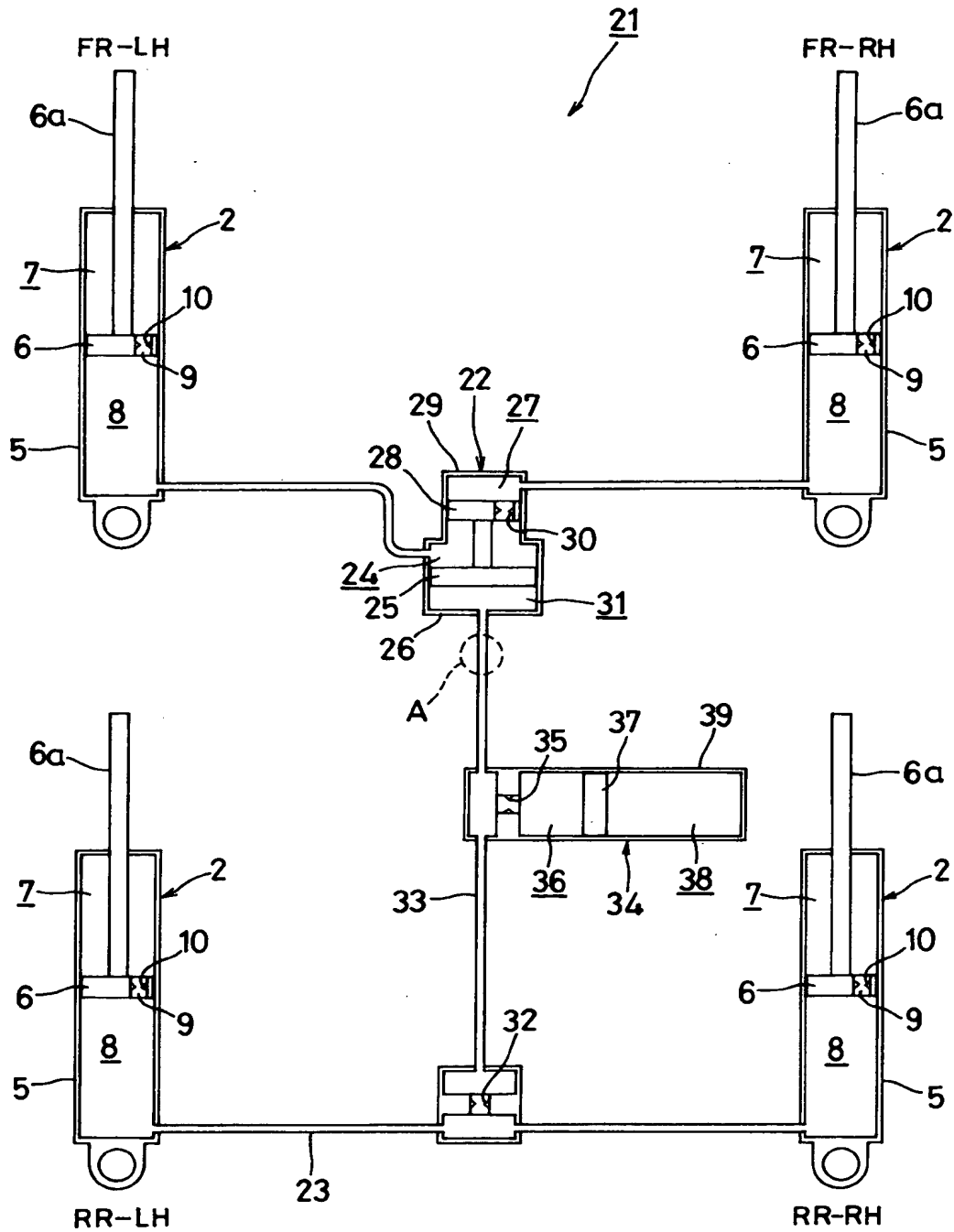
【図 1 2】 従来の四輪車用懸架装置の構成図である。

【符号の説明】

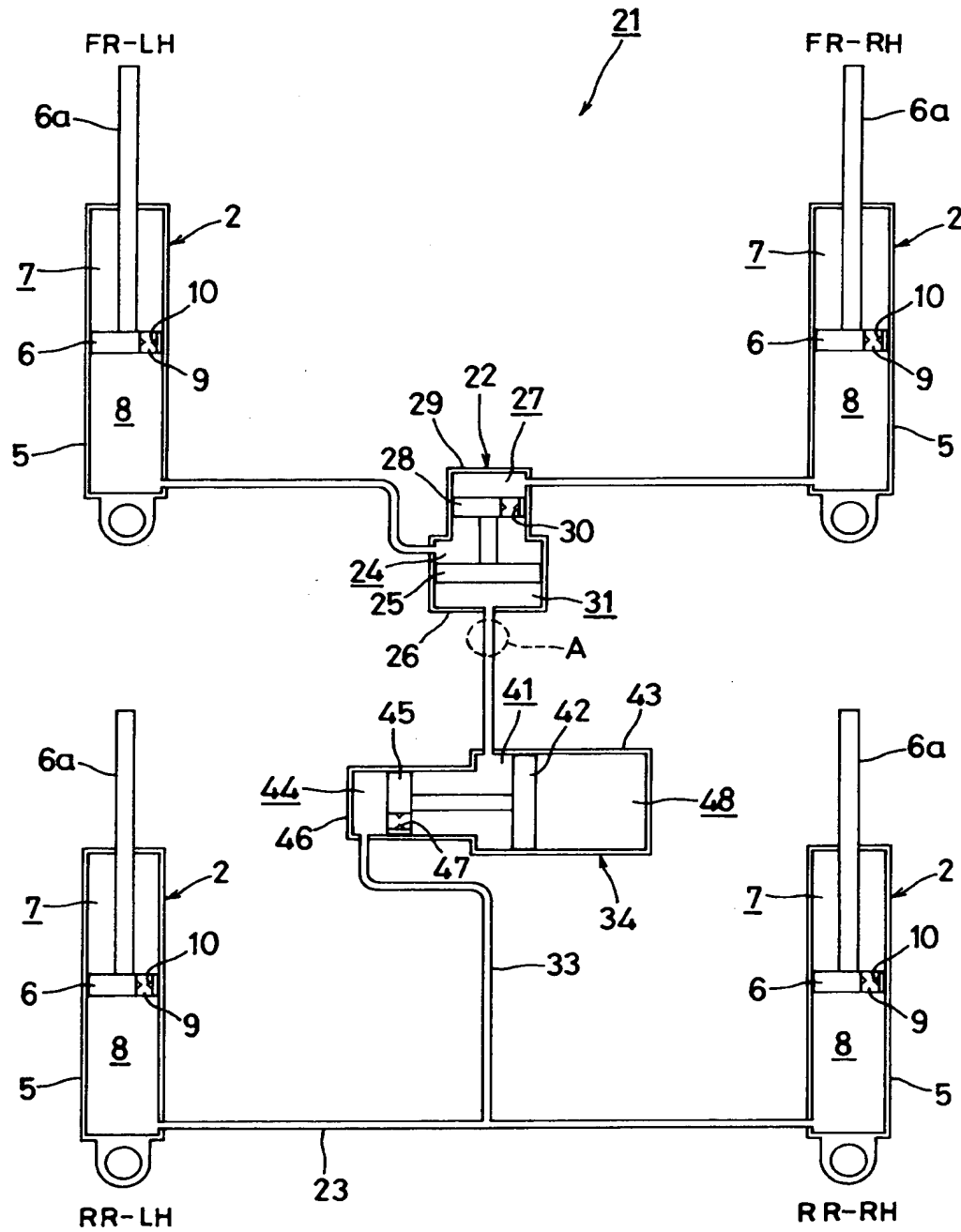
2…油圧シリンダ、2 1…四輪車用懸架装置、2 2…第 1 の調圧装置、2 4，
4 1…第 1 の油室、2 5，2 8，3 7，4 2，4 5，5 3，6 3，6 6…可動隔
壁、2 6，4 3，6 4…第 1 の調圧シリンダ、2 7，4 4…第 2 の油室、2 9，
4 6，6 7…第 2 の調圧シリンダ、3 0，3 5，6 8…絞り、3 1，6 9…調圧
用油室、3 4…調量装置、3 8，4 8，5 4…高圧ガス室。6 2…第 3 の油室、
6 5…第 4 の油室。

【書類名】 図面

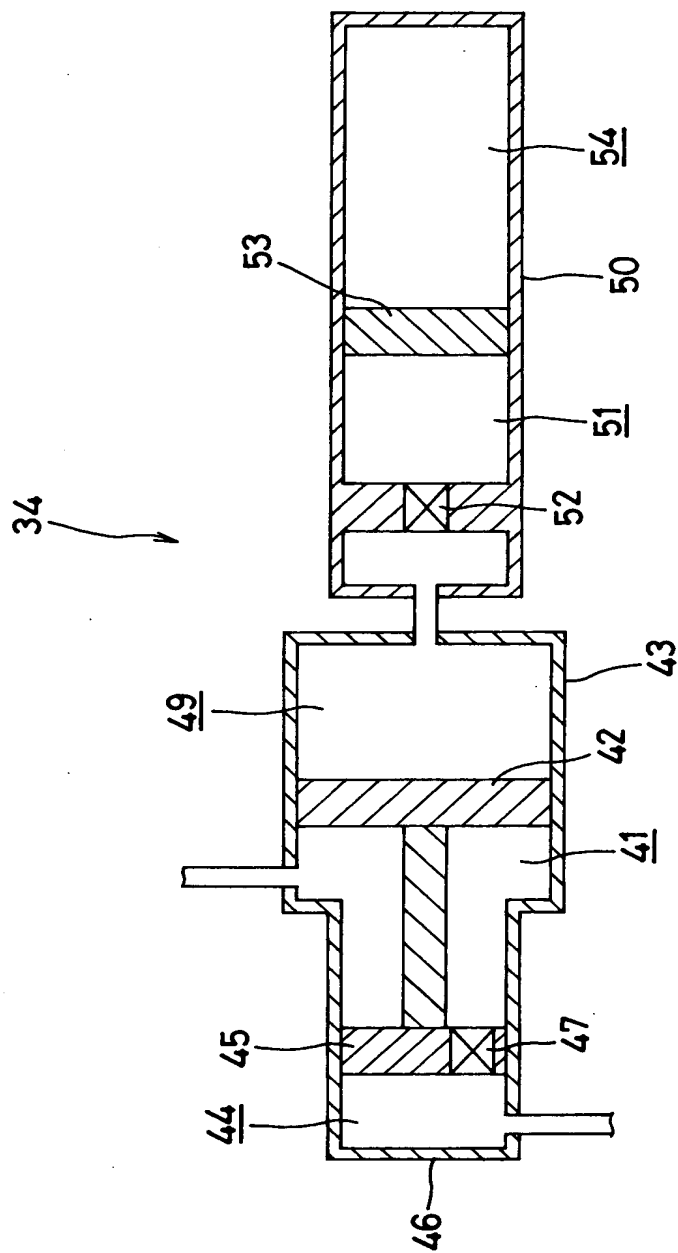
【図 1】



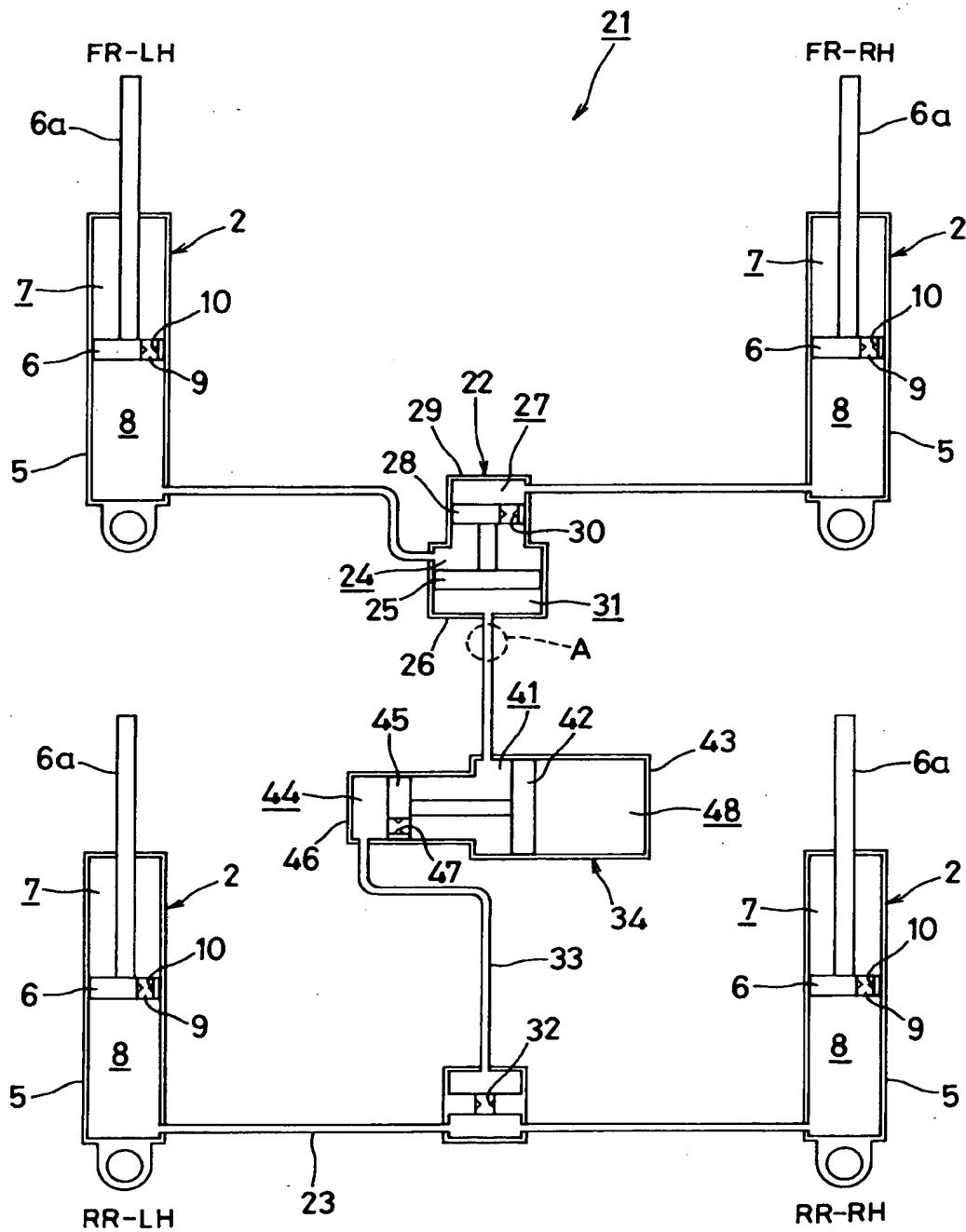
【図 2】



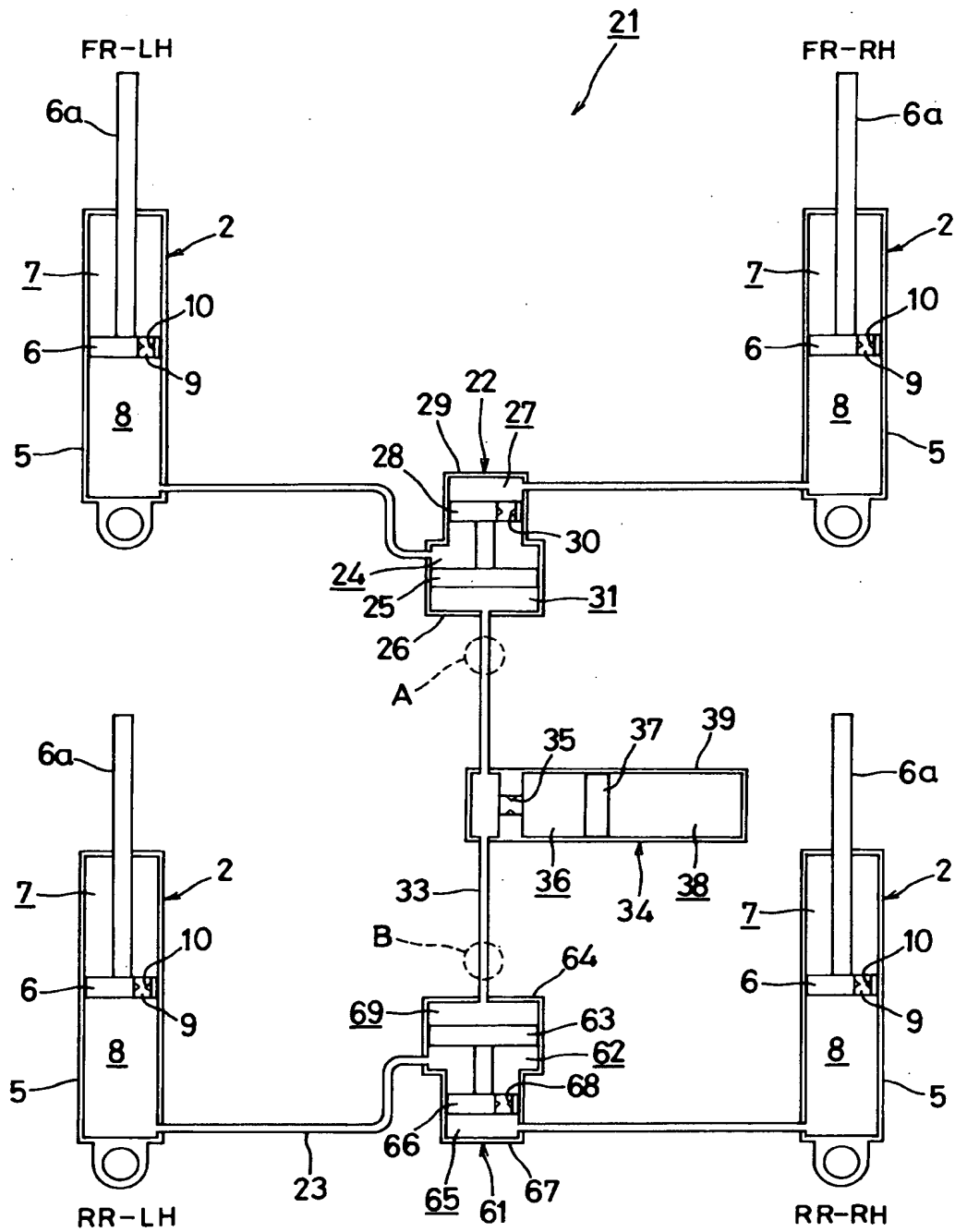
【図 3】



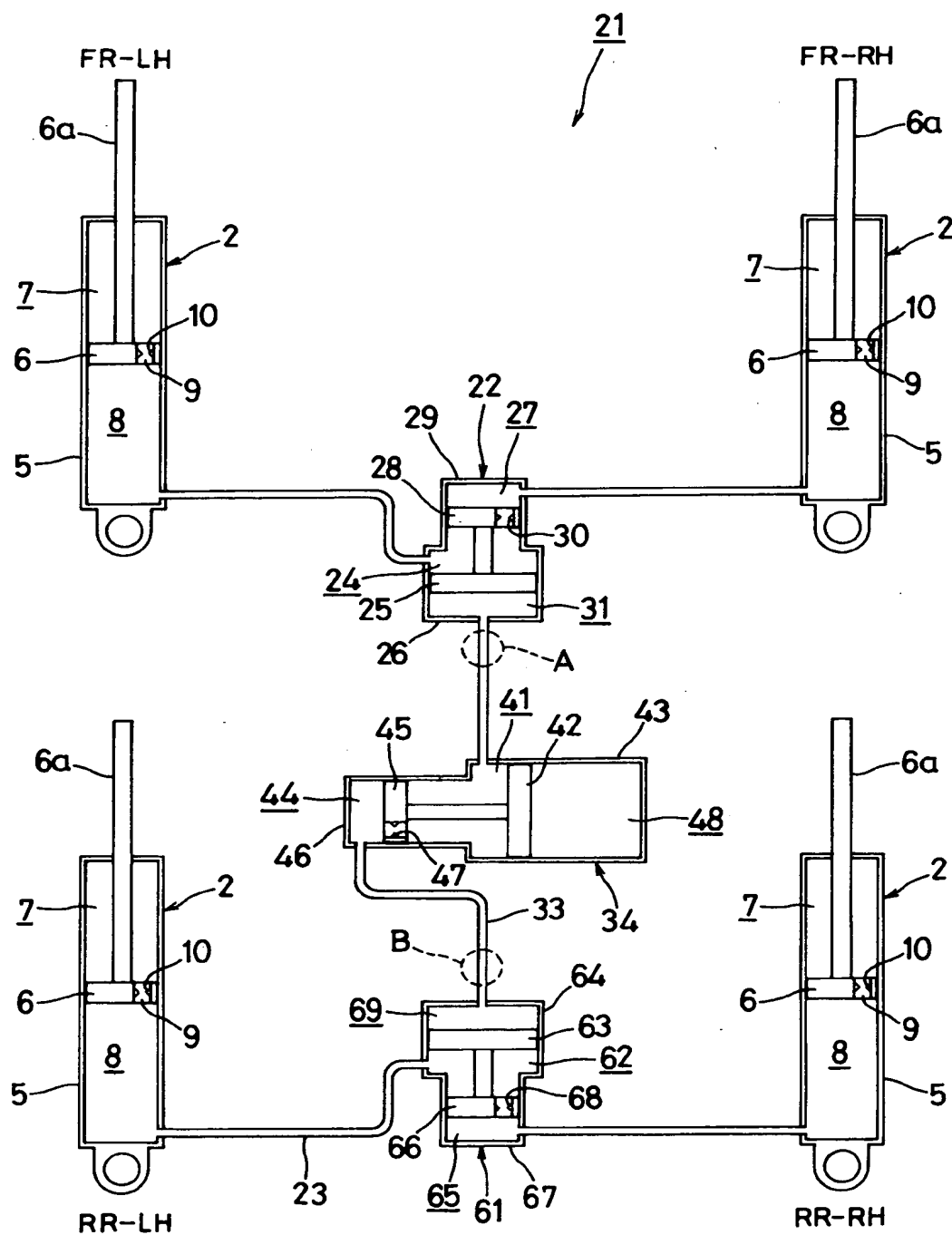
【図 4】



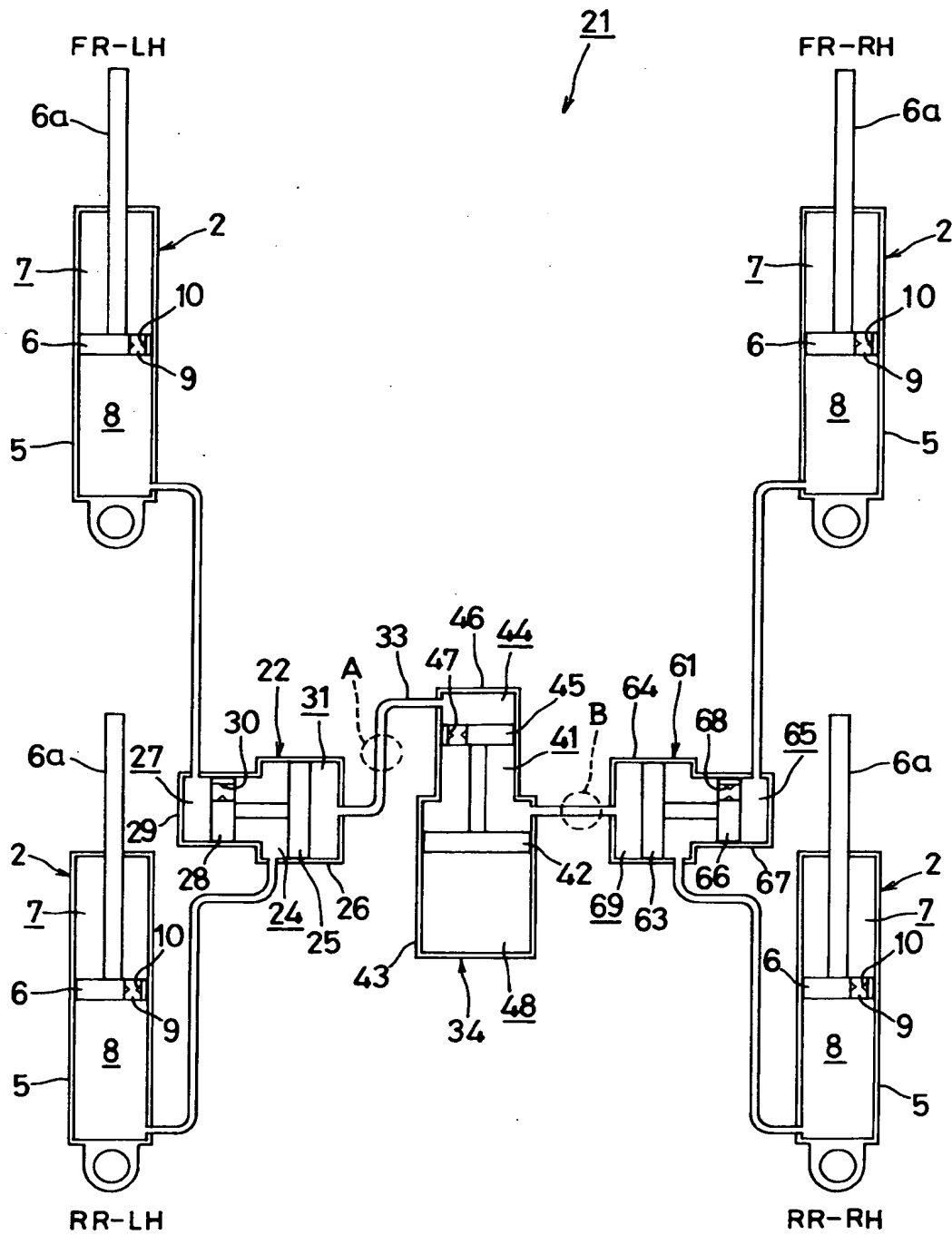
【図 5】



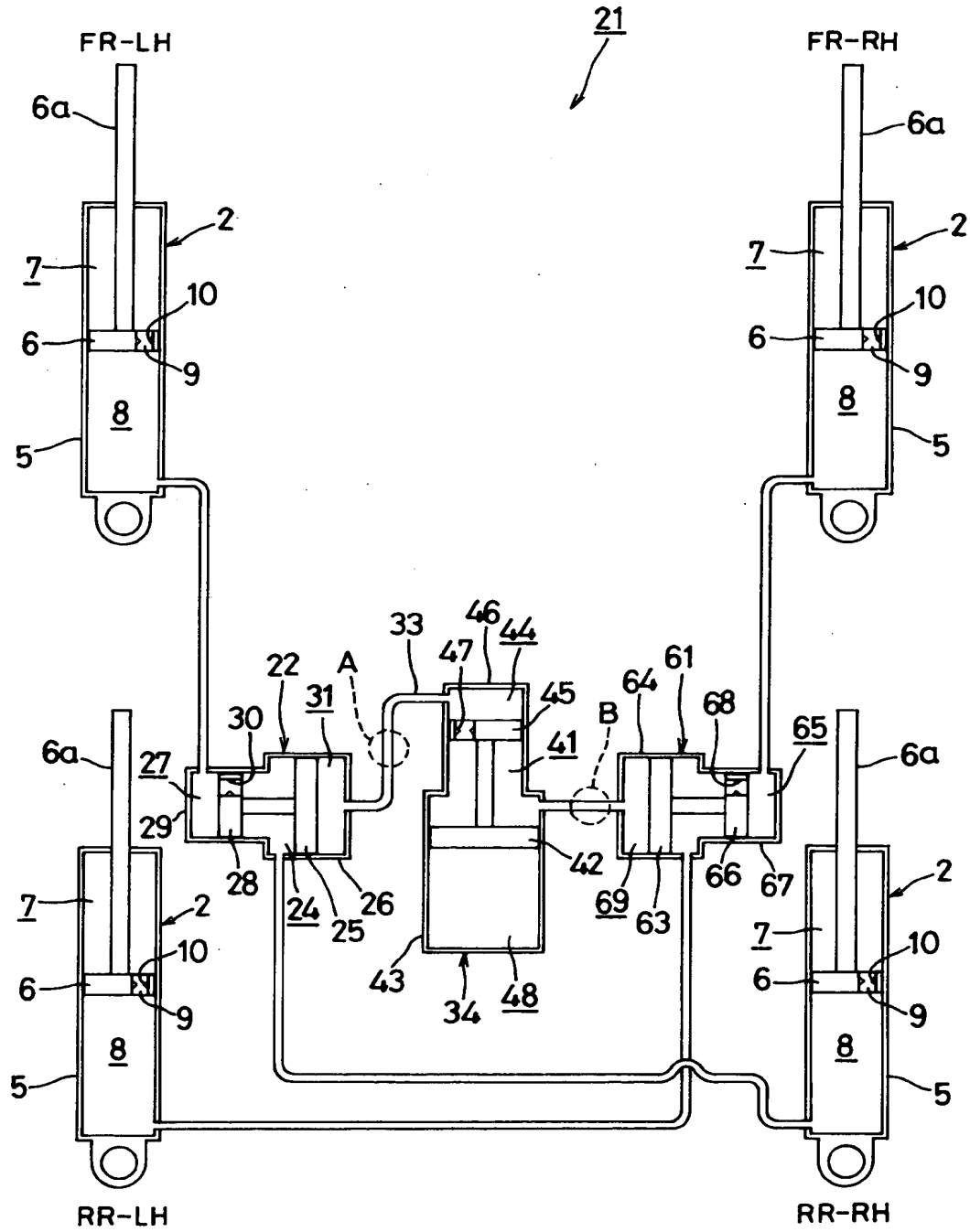
【図 6】



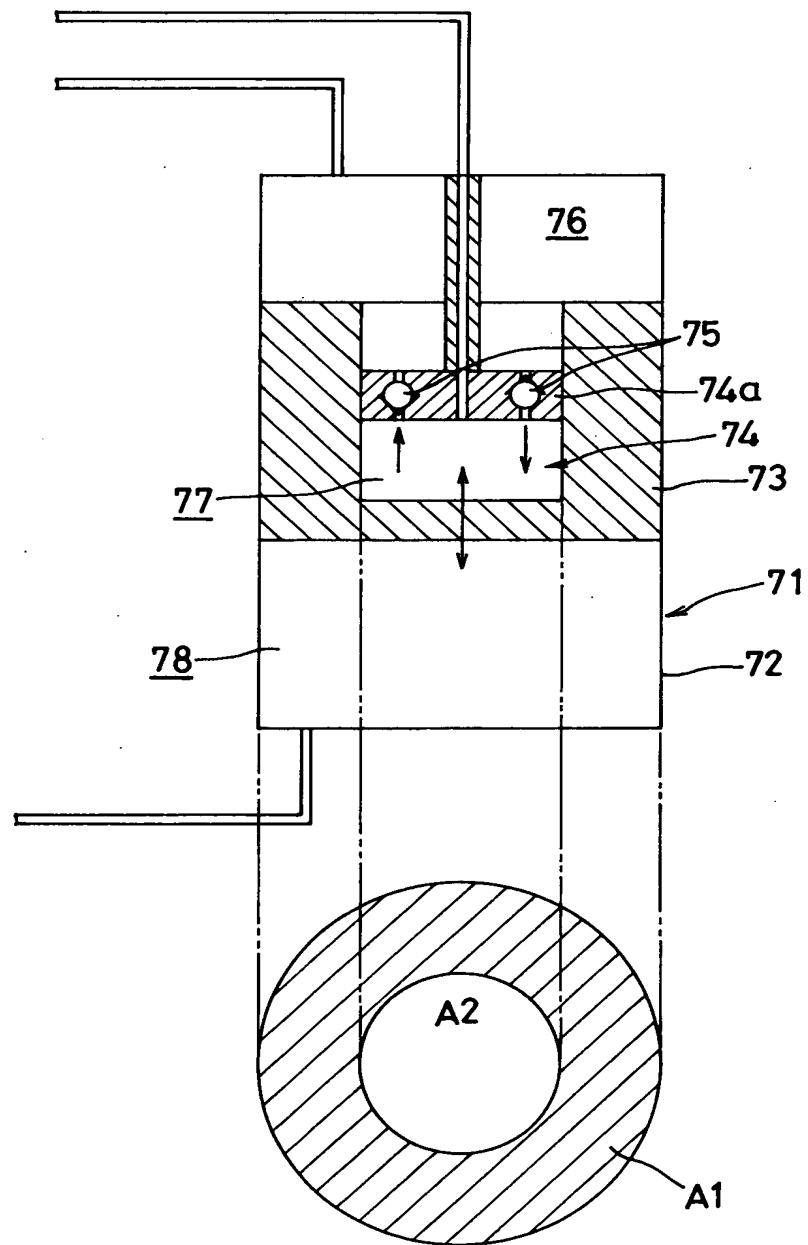
【図 7】



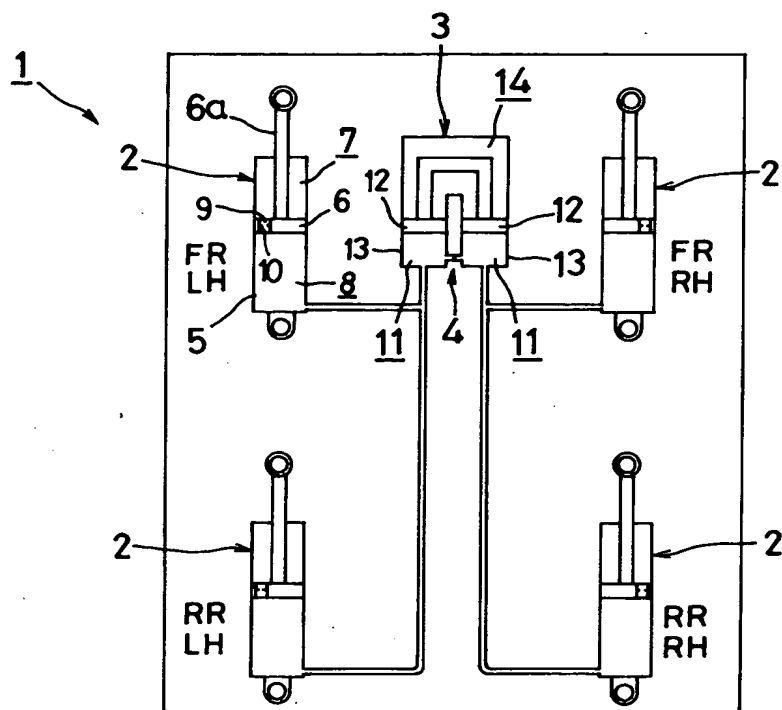
【図 8】



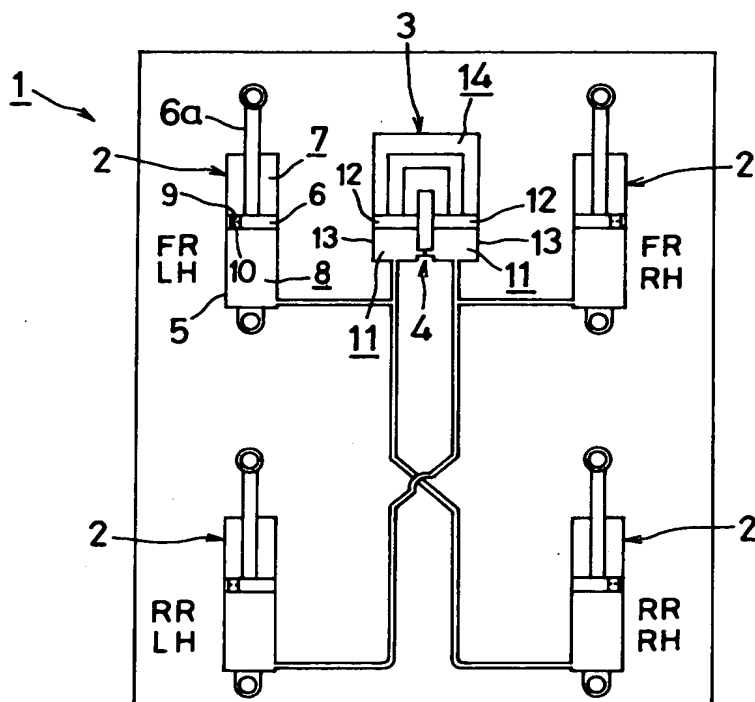
【図9】



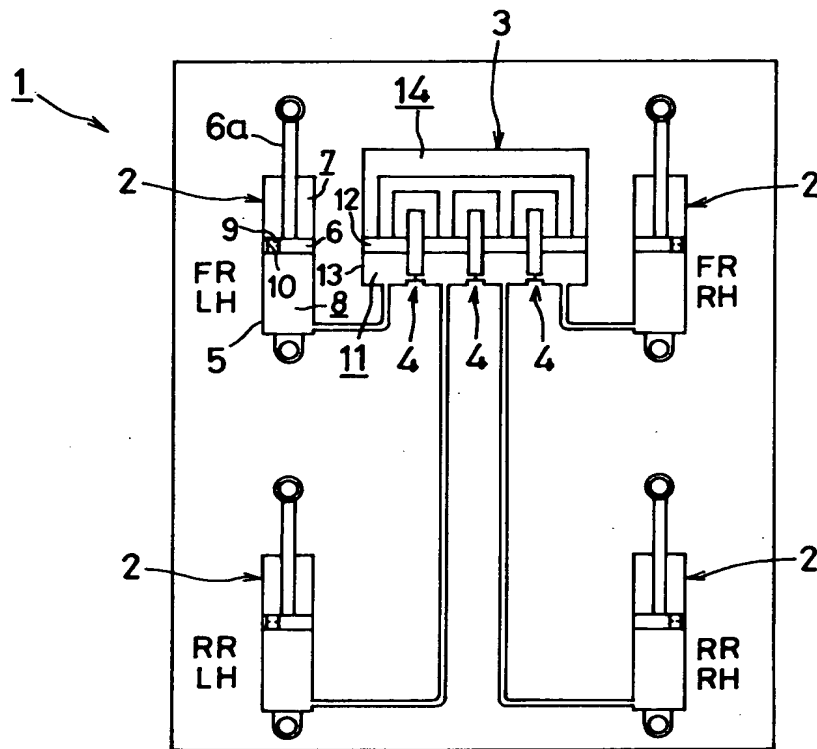
【図10】



【図11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ローリング時の減衰力が路面の凹凸の影響を受けることがないようにする。

【解決手段】 車体の前後方向の同じ一側に位置する二つの油圧シリンダ 2 を調圧装置 2 2 を介して連通させる。調圧装置 2 2 は、第 1 の油室 2 4、第 1 の可動隔壁 2 5 を有する第 1 の調圧シリンダ 2 6 と、第 2 の油室 2 7、第 2 の可動隔壁 2 8 を有する第 2 の調圧シリンダ 2 9 と、絞り 3 0 と、調圧用油室 3 1 とによって構成する。調圧用油室 3 1 を、他の二つの油圧シリンダ 2 の下部油室 8 に連通させるとともに、調量装置 3 4 に連通させる。調量装置 3 4 の可動隔壁 3 7 の移動により作動油が流れる絞り 3 5 を設けた。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000010076]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県磐田市新貝2500番地
氏 名	ヤマハ発動機株式会社